





BALL SPLINE ASSEMBLY

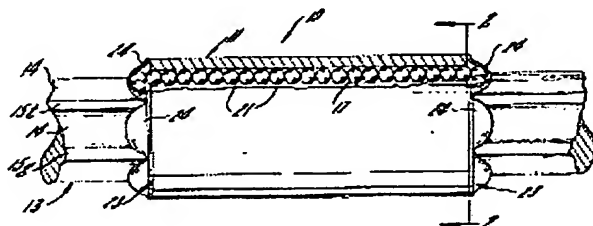
Patent number: DE2142965
Publication date: 1972-03-30
Inventor:
Applicant: BEAVER PRECISION PROD
Classification:
 - international: F16C3/03
 - european: F16D3/06B
Application number: DE19712142965 19710827
Priority number(s): US19700074691 19700923

Also published as:

 US3673817 (A1)
 GB1292557 (A)
 FR2107720 (A5)
 CH539793 (A5)

Report a data error here

Abstract not available for DE2142965



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(61)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(62)

Int. Cl.:

F 16 c, 3/03

F 16 c, 29/06

Deutsche Kl.:

47 b, 3/03

47 b, 29/06

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

Offenlegungsschrift 2 142 965

Aktenzeichen: P 21 42 965.2

Anmeldetag: 27. August 1971

Offenlegungstag: 30. März 1972

Ausstellungspriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum:

23. September 1970

(33)

Land:

V. St. v. Amerika

(31)

Aktenzeichen:

74691

(54)

Bezeichnung:

Gelagerte Keilwellenverbindung

(61)

Zusatz zu: —

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder:

Beaver Precision Products, Inc., Troy, Mich. (V. St. A.)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Weisse, E. E.; Weisse, J., Dipl.-Phys.; Patentanwälte, 5602 Langenberg

(72)

Als Erfinder benannt.

Doran, Leo F., Clawson; Schlenker, Theodore R.,
Troy, Mich. (V. St. A.)

DT 2 142 965

Ernst E. Weisse
Dipl.-Phys. Jürgen Weisse
Patentanwälte

5602 LANGENBERG (Rheinl), den
Bökenbusch 41
Telefon (02127) 1319
Telex 8516 895

214296

Patentanmeldung

Beaver Precision Products Inc.,
1170 Big Beaver Road, Troy, Michigan
48084, U S A

Gelagerte Keilwellenverbindung

Die Erfindung betrifft eine gelagerte Keilwellenverbindung, bestehend aus ersten und zweiten ineinander geschobenen Gliedern, die so eingerichtet sind, daß sie gleichermaßen verdrehbar und linear gegeneinander verschiebbar sind.

Keilwellenverbindungen der vorgenannten Art enthalten eine oder mehrere Ketten von reibungsfreien Lagerkörpern, die zwischen den beiden Gliedern in der Weise angeordnet sind, daß sie in Belastungs- und Rückführungsbahnen umlaufen. Dabei sind die Belastungsbahnen teilweise durch Züge bestimmt, die zwischen den Gliedern angeordnet sind und in einem der Glieder ausgebildet sind, wobei die Lagerkörper von den Zügen aufgenommen werden und radial vorspringenden Rippen an dem anderen Glied anliegen, um so ein zwischen den Gliedern wirksames Drehmoment zu übertragen. Bestimmte bekannte Einrichtungen dieser Art sind mit inneren Rückführungsbahnen versehen worden, d.h. die Rückführungsbahnen sind durch ebenfalls zwischen den ineinander geschobenen Gliedern befindliche Züge bestimmt und nicht durch radial im Abstand von den Belastungszügen angeordnete Züge, um den Außendurchmesser

der gesamten Verbindung gering zu halten und eine gedrängtere Bauweise zu ermöglichen.

Die Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein neues und gegenüber den früheren verbessertes gelagertes Keilwellenverbindungsstück zu schaffen, das eine gedrängte Bauweise mit inneren Rückführungszügen besitzt, aber wahlweise auf einfache Weise so hergestellt werden kann, daß sich die Lagerkörper eng anliegend und gegenschlagfrei in den Belastungszügen befinden oder sogar unter Vorspannung zwischen den Belastungszügen und den drehmoment-übertragenden Rippen angeordnet sind, während die in den Rückführungszügen befindlichen Lagerkörper zu jeder Zeit unbelastet bleiben.

Im speziellen besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Verbindungsstück der vorgenannten Art zu schaffen, bei dem die Lagerkörper in den inneren Rückführungszügen immer unbelastet sind, wobei diese Rückführungszüge unabhängig von der Verdrehungsrichtung eines der ineinander geschobenen Glieder allein zur Rückführung dienen. Weiterhin sollen dann die Belastungszüge des Verbindungssteils nur als Belastungszügen dienen und die Lagerkörper gegebenenfalls in ihrer Größe so ausgewählt werden, daß sie in diese eingepaßt sind und den Rippen gegenschlagfrei oder unter Vorbelastung angepaßt sind, wobei die Lagerkörper in abwechselnden Belastungszügen belastet werden und ein Drehmoment übertragen, wenn eines der Glieder in einer Richtung verdreht wird, während die Lagerkörper in den anderen Belastungszügen bei Verdrehung des Gliedes in der Gegenrichtung belastet werden.

Erfindungsgemäß ist eine Keilwellenverbindung der vorgenannten Art dadurch gekennzeichnet, daß das erste Glied zwei umfangsmäßig im Abstand zueinander angeordnete Sätze von Belastungs- und Rückführungszügen, die sich zu dem zweiten Glied hin öffnen, miteinander benachbarten Belastungszügen aufweist, daß in jedem Satz der Züge eine Kette von reibungsfreien Lagerkörpern eingeschlossen ist, daß die Enden der Belastungs- und Rückführungszüge jedes Satzes miteinander verbunden sind und zwischen ihnen bei einer Bewegung der beiden Glieder gegeneinander ein Umlauf der Lagerkörper erfolgt, daß das zweite Glied radial verlaufende und zwischen die in den beiden Belastungszügen befindlichen Ketten von Lagerkörpern vorspringende Rippen aufweist, daß die Rippen die beiden Glieder zur Erzielung einer gemeinsamen Drehbewegung miteinander koppeln und unter Bestimmung von Belastungsbahnen mit vorbestimmtem Radius mit den Belastungszügen zusammenwirken, daß die mit dem zweiten Glied zusammenwirkenden Rückführungszüge Rückführungsbahnen von im Vergleich zu den Belastungsbahnen größeren Radius bestimmen, und, daß die Lagerkörper unabhängig von der Drehrichtung eines der Glieder in den Rückführungsbahnen verhältnismäßig frei umlaufen.

Die Erfindung besteht danach in dem eigentümlichen Unterschied in der Bemessung der Belastungs- und Rückführungszüge und in der neuartigen Anordnung der Züge in bezug auf die Rippen, wodurch die Lagerkörper so bemessen werden können, daß sie die Glieder gegenschlagfrei miteinander koppeln, während sie im wesentlichen frei und unbelastet rückgeführt werden können.

Die Erfindung wird im folgenden an einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die Abbildungen anhand der Bezugszeichen im einzelnen beschrieben:

Fig. 1 zeigt eine teilweise aufgeschnittene Seitenansicht einer neuen und verbesserten gelagerten Keilwellenverbindung mit den Merkmalen der Erfindung;

Fig. 2 ist ein vergrößerter Querschnitt entlang der Linie 2-2 in Fig. 1;

Fig. 3 ist ein Teil eines Querschnittes in verringertem Maßstab im wesentlichen entlang der Linie 3-3 in Fig. 2.

Entsprechend den Abbildungen betrifft die Erfindung ein gelagertes Keilwellenverbindungsteil 10 mit einem Außenglied oder einer Hülse 11, die über ein Innenglied in Form einer Keilwelle 13 geschoben ist und linear gegen die Welle verschiebbar ist, während sie gemeinsam mit der Welle verdrehbar ist. Die Hülse kann z.B. an einem (nicht gezeigten) Drehkörper verankert sein, der sich mit der Hülse dreht, wenn die Welle gedreht wird, und der auf der Welle mit der Hülse verschoben werden kann. Andererseits kann auch die Anordnung so getroffen sein, daß beim Verdrehen der Hülse die Welle mitgedreht wird und in einer axialen Stellung festgehalten wird, während die Welle mittels der Hülse vorgetrieben wird.

Im Ausführungsbeispiel ist die Welle 13 mit sechs umfangsmäßig im Abstand zueinander angeordneten und in axialer Richtung ver-

laufenden Kehlen 14 (Fig. 2) versehen, die mit sechs in radialer Richtung vorspringenden Rippen 15 abwechseln, die in den Abbildungen mit 15g und 15t bezeichnet sind. Um die Innenseite der Hülse 11 herum und an dieser entlang verlaufend befinden sich sechs umfangsmäßig im Abstand zueinander angeordnete Paare von umfangsmäßig im Abstand zueinander angeordneten Zügen 16 und 17, die sich gegen die Welle hin öffnen, wobei die Züge 16 in den Abbildungen mit 16a und 16b bezeichnet sind. Die Züge jedes Paares sind durch verhältnismäßig breite Felder 19 getrennt, die von der Hülse nach innen hin vorspringen, während benachbarte Paare von Zügen durch schmalere, nach innen vorspringende Felder 20 getrennt sind. Jedes Paar von Zügen ist zwischen benachbarten Rippen 15 angeordnet und mit einer der Kehlen 14 verbunden, wobei die Züge in radialer Richtung nach außen im Abstand zu den Kehlen angeordnet sind.

In jedes Paar von Zügen 16 und 17 und die zugeordnete Kehle 14 ist eine endlose Kette von kugelförmigen reibungsfreien Lagerkörpern 21 eingeschlossen, die in axialer Richtung umläuft, wenn die Hülse 11 relativ zu der Welle 13 bewegt wird, damit die zwischen der Hülse und dem Schaft bestehende Reibung verringert wird. Die Lagerkörper liegen weiterhin bestimmten Feldern 19 und 20 und den Rippen 15 bei ihrem Umlauf an und dienen zur Drehmomentübertragung zwischen der Welle und der Hülse bei Verdrehung des einen oder anderen Gliedes. Beim Umlauf von den Zügen 16 zu den Zügen 17 oder umgekehrt rollen die Lagerkörperketten um die Enden der Felder 19 herum und quer über die Kehlen 14 in der Welle 13. Dabei werden die Lagerkörper durch Endkappen 23 (Fig. 1 und 3) innerhalb der Hülse gehalten, die in geeigneter Weise mit jedem Ende der Hülse abgesichert verbunden sind und von denen jede mit

sechs umfangsmäßig im Abstand zueinander geordneten Taschen 24 von halbkreisförmigem Querschnitt ausgebildet ist, die den Enden der Paare von Zügen gegenüberliegen. Dadurch laufen die Lagerkörper sehnenartig über die Welle um und gelangen in die Taschen 24 bei ihrem Umlauf zwischen einem Zug und dem anderen Zug eines jeden Paares.

Infolge der Anordnung der umfangsmäßig im Abstand zueinander angeordneten Züge 16 und 17 und der Endkappen 23 mit den sehnenartig verlaufenden Taschen 24 verläuft die Umlaufbahn jeder Kette von Lagerkörpern 21 innen, d.h. die Umlaufbahnen sind größtenteils zwischen der Hülse 11 und der Welle 13 angeordnet, so daß der Gesamtdurchmesser der Keilwellenverbindung 10 für eine Welle bestimmten Umfangs klein gehalten werden kann im Vergleich zu solchen Arten von Verbindungen, in denen die Lagerkörper in radialer Richtung zwischen einem zwischen der Welle und der Hülse angeordneten Belastungszug und einem Rückführungszug umlaufen, der sich in radialer Richtung nach außen von dem Belastungszug entfernt befindet.

Nach der vorliegenden Erfindung ist die gelagerte Keilwellenverbindung 10, die infolge der innen verlaufenden Umlaufbahnen der Lagerkörper 21 verhältnismäßig gedrängt gebaut ist, weiterhin in der Weise neuartig angeordnet, daß der Hersteller der Verbindung gegebenenfalls diese leicht so aufbauen kann, daß die Lagerkörper zwischen der Hülse 11 und der Welle 13 eng anliegend und gegenschlagfrei eingepaßt sind, wodurch zu jeder Zeit bei einer Verdrehung ein Spiel oder ein toter Gang zwischen den beiden vermieden wird. Trotzdem sind die Lagerkörper immer in ihrem Umlauf unbelastet und nur wenig gehemmt, so daß die lineare Bewegung der Hülse gegen die Welle zu keiner Zeit erschwert wird.

Dazu dienen die Züge 16 nur als Belastungszüge und sind so bemessen, daß sie die Lagerkörper 21 in geringerem lichten Abstand aufnehmen als die Züge 17. Wird z.B. die Welle 13 im Uhrzeigersinn gedreht, so sind die Lagerkörper in abwechselnden Belastungszügen (d.h. in den Zügen 16a) voll belastet und übertragen das Drehmoment von den Rippen 15 auf die Hülse 11. Dagegen laufen die Lagerkörper in den restlichen Belastungszügen 16b einfach frei oder unter verringerter Belastung um und übertragen kein Drehmoment. Wird die Welle dagegen im Gegenuhrzeigersinn gedreht, so sind die Lagerkörper 21 in den Zügen 16b voll belastet und übertragen das Drehmoment, während die Lagerkörper in den Zügen 16a frei oder unter verringerter Belastung umlaufen. Nach Wahl des Herstellers der Verbindung 10 können die Lagerkörper so bemessen sein, daß sie in die Belastungszüge 16a und 16b und gegen die Rippen 15 ohne einen lichten Abstand eingepaßt sind und eine gegenschlagfreie Passung zwischen der Welle und der Hülse herstellen. Dagegen sind die Züge 17 alle so bemessen, daß sie die Lagerkörper in einem größeren lichten Abstand aufnehmen als die Belastungszüge und einfach dazu dienen, die Lagerkörper zu jeder Zeit und unabhängig von der Drehrichtung der Welle oder der Hülse in die Belastungszüge zurückzuführen. Infolgedessen befinden sich die Lagerkörper bei ihrer Fortbewegung in den Rückführungszügen 17 immer unter keiner oder verringerter Belastung und laufen darin verhältnismäßig frei um, so daß die Lagerkörper in den Belastungszügen 16a und 16b sich ohne Hemmung der gegenseitigen linearen Bewegung zwischen der Welle und der Hülse fortbewegen können.

Im einzelnen sind die Belastungszüge 16a und 16b jedes benachbarten Paares von Zügen benachbart zueinander angeordnet und

befinden sich auf gegenüberliegenden Seiten der dazwischentretenden Rippe 15. Die Belastungszüge 16a und 16b besitzen einen halbkreisförmigen Querschnitt und wirken mit den Seiten der dazwischentretenden Rippen unter Bestimmung von Belastungsbahnen für die Lagerkörper zusammen, wobei die Rippen entlang ihren Seitenflächen gerundet sind, wie bei 25 in Fig. 2 gezeigt ist. In diesem besonderen Fall ist die Verbindung 10 gegenschlagfrei ausgebildet und dementsprechend sind die Lagerkörper 21 dafür in bezug auf die Belastungszüge so bemessen, daß sie eng anliegend zwischen die Züge und Seiten der Rippen im wesentlichen ohne einen lichten Abstand eingepaßt sind, um eine gegenschlagfreie Passung zwischen der Hülse 11 und der Welle 13 herzustellen.

Die Rückführungszüge 17 benachbarter Paare von Zügen sind benachbart zueinander an gegenüberliegenden Seiten abwechselnder Rippen 15 angeordnet, wobei die Seiten dieser Rippen ebenfalls, wie bei 31 in Fig. 2 gezeigt ist, gerundet sind. Jeder Rückführungszug 17 besitzt ebenfalls einen halbkreisförmigen Querschnitt, aber von größerem Radius als der Radius der Belastungszüge 16a und 16b. Daher sind die Lagerkörper in die Rückführungszüge 17 nur lose eingepaßt und können innerhalb der Rückführungszüge und entlang der zwischen diesen Zügen befindlichen Rippen frei umlaufen.

Bei der vorstehend beschriebenen Anordnung wirken nur die drei zwischen den Belastungszügen 16a und 16b angeordneten Rippen 15 bei der Drehmomentübertragung mit und sind daher mit dem Bezugszeichen 15t bezeichnet. Bei einer Verdrehung der Welle 13

im Uhrzeigersinn oder der Hülse 11 gegen den Uhrzeigersinn werden die Lagerkörper in den Belastungszügen 16a zwischen den Zügen und den Seiten der Rippen 15t belastet und übertragen ein Drehmoment zwischen der Welle und der Hülse. Die Lagerkörper in den Belastungszügen 16b befinden sich dann nicht unter Belastung und laufen um, ohne ein Drehmoment zu übertragen. Wenn die Welle 13 im Gegenuhrzeigersinn oder die Hülse 11 im Uhrzeigersinn gedreht wird, werden die Lagerkörper 21 in den Belastungszügen 16b zwischen diesen Zügen und den Seiten der Rippen 15t belastet und übertragen ein Drehmoment, während die Lagerkörper in den Belastungszügen 16a ohne Drehmomentübertragung umlaufen. Da die Lagerkörper 21 gegenschlagfrei zwischen die drehmomentübertragenden Rippen 15t und die Belastungszüge 16a und 16b eingepaßt sind, kann sich die Winkellage der Welle 13 zu der Hülse 11 nicht wesentlich ändern, so daß zwischen diesen ohne Spiel oder toten Gang bei der Drehung das Drehmoment übertragen wird.

Unabhängig von der Richtung der Drehung der Hülse 11 oder der Welle 13 bleiben die Lagerkörper 21 in den weiteren Rückführungszügen 17 immer unbelastet und laufen frei darin um. Die drei zwischen den Rückführungszügen 17 angeordneten Rippen 15, die mittels der in den Belastungszügen 16a und 16b befindlichen Lagerkörper in einer festen Winkellage zu den Zügen gehalten sind, übertragen niemals ein Drehmoment und wirken eigentlich nur als eine Führung für die Lagerkörper bei deren Umlauf. Dementsprechend sind diese Rippen mit dem Bezugszeichen 15g versehen. Die tatsächliche Lage der Lagerkörper zu den Führungsrippen 15g und den Rückführungszügen 17 kann sich gegenüber der in Fig. 2 gezeigten Lage in Abhängigkeit vom Einfluß der Schwerkraft und von Zentrifugalkräften etwas ändern.

Ein weiterer bedeutender Vorteil der Erfindung ist, daß die Lagerkörper 21 auch direkt unter Vorbelastung in die Belastungszüge eingebracht werden können, um zwangsläufig eine Sicherung gegen das Auftreten eines Verdrehungsspiels zwischen der Hülse 11 und der Welle 13 zu bilden, obwohl die Abmessungen der Lagerkörper und der Züge 16a und 16b nahezu in entgegengesetzte Extrembereiche zulässiger Toleranz fallen. Eine Vorbelastung der Lagerkörper wird in einfacher Weise dadurch erreicht, daß wenigstens eine Kette von Lagerkörpern verwendet wird, deren kleinste Radien hinreichend groß sind, so daß die Lagerkörper in einem geringen Umfang plastisch verformt werden, wenn sie in den der Kette zugeordneten Belastungszug eintreten. Dadurch befinden sich die Lagerkörper zu jeder Zeit unter einer geringen Belastung innerhalb der Belastungszüge, wodurch ein Verdrehungsspiel zwischen der Hülse und der Welle vermieden wird und durch die Verbindung 10 das Drehmoment mit minimaler Drehabweichung übertragen werden kann.

Nach dem vorhergehenden ergibt sich, daß durch die vorliegende Erfindung auf diesem Gebiet ein verhältnismäßig gedrängt gebautes gelagertes Keilwellenverbindungsteil 10 mit inneren Rückführungszügen 17 geschaffen ist. Während die Lagerkörper in die Belastungszüge 16a, 16b mit einem lichten Abstand eingebracht werden können, der einem Verbindungsteil üblicher, nicht präziser Bauart entspricht, kann auf einfache Weise ein gegenschlagfreies oder vorbelastetes Verbindungsteil geschaffen werden, indem Lagerkörper 21 eines geeigneten Durchmessers ausgewählt und eingesetzt werden. Auf diese Weise können aus einem einfachen Vorrat identischer Hülsen 11 und Wellen 13 Verbindungen üblicher Bauart, aber auch gegenschlagfreie oder vorbelastete Verbindungen hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Gelagerte Keilwellenverbindung, bestehend aus ersten und zweiten ineinander geschobenen Gliedern, die so eingerichtet sind, daß sie gleichermaßen verdrehbar und linear gegeneinander verschiebbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Glied (11) zwei umfangsmäßig im Abstand zueinander angeordnete Sätze von Belastungs- und Rückführungszügen (16a, 17; 16b, 17), die sich zu dem zweiten Glied (13) hin öffnen, miteinander benachbarten Belastungszügen (16a, 16b) aufweist, daß in jedem Satz der Züge eine Kette von reibungsfreien Lagerkörpern (21) eingeschlossen ist, daß die Enden der Belastungs- und Rückführungszüge jedes Satzes miteinander verbunden sind und zwischen ihnen bei einer Bewegung der beiden Glieder gegeneinander ein Umlauf der Lagerkörper erfolgt, daß das zweite Glied radial verlaufende und zwischen die in den beiden Belastungszügen befindlichen Ketten von Lagerkörpern vorspringende Rippen (15) aufweist, daß die Rippen die beiden Glieder zur Erzielung einer gemeinsamen Drehbewegung miteinander koppeln und unter Bestimmung von Belastungsbahnen mit vorbestimmtem Radius mit den Belastungszügen zusammenwirken, daß die mit dem zweiten Glied zusammenwirkenden Rückführungszüge Rückführungsbahnen von im Vergleich zu den Belastungsbahnen größerem Radius bestimmen, und, daß die Lagerkörper unabhängig von der Drehrichtung eines der Glieder in den Rückführungsbahnen verhältnismäßig frei umlaufen.
2. Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerkörper (21) Kugelgestalt und die genannten Züge (16, 17)

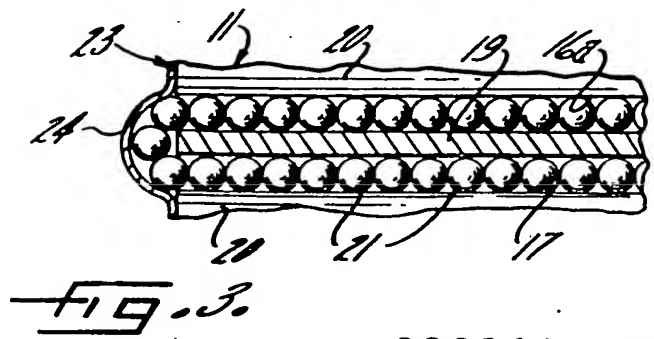
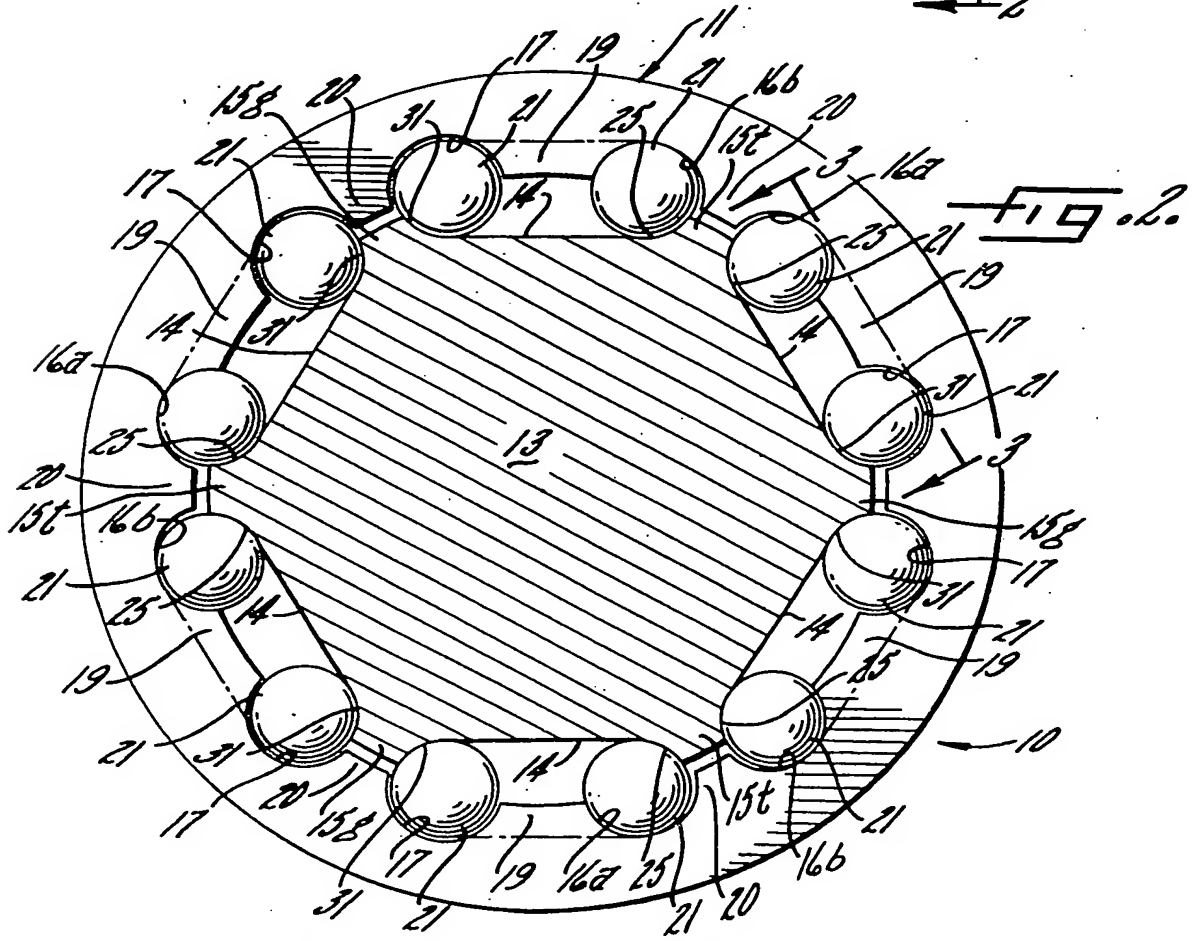
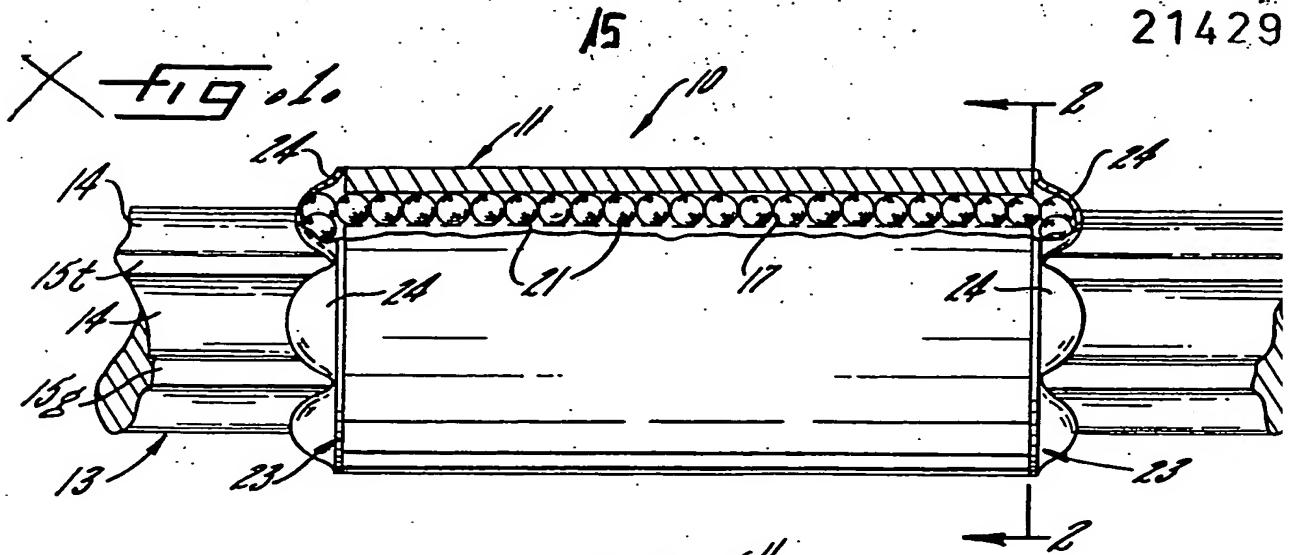
einen kreisbogenförmigen Querschnitt besitzen, und, daß der Radius der Rückführungszüge (17) größer ist als der Radius der Belastungszüge (16).

3. Verbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens einer der Ketten die Lagerkörper (21) in bezug auf den zugeordneten Zug (16) so bemessen sind, daß beim Umlauf im Belastungszug (16a) eine plastische Verformung eintritt.
4. Verbindung nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Glied (11) eine Reihe umfangsmäßig im Abstand zueinander angeordneter Sätze von gegen das zweite Glied (13) offenen Belastungs- und Rückführungszügen (16, 17) aufweist, daß das zweite Glied mit einer Reihe von umfangsmäßig im Abstand zueinander angeordneten und in radialer Richtung zwischen die Ketten von Lagerkörpern (21) in jedes benachbarte Paar von Zügen benachbarter Sätze vorspringenden Rippen (15) versehen ist, daß die Belastungszüge benachbarter Sätze und die Rückführungszüge benachbarter Sätze zueinander benachbart angeordnet sind, daß eine gemeinsame Verdrehung der Glieder unter Einwirkung eines Drehmoments bewirkende Rippen (15t) abwechselnd zwischen benachbarten Belastungszügen (16a, 16b) benachbarter Sätze angeordnet sind, und, daß die restlichen Rippen (15g) Führungsrippen zwischen benachbarten Rückführungszügen (17) benachbarter Sätze bilden.
5. Verbindung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine gradzahlige Anzahl von im Abstand zueinander angeordneten Sätzen von Belastungs- und Rückführungszügen (16, 17) im erster

Glied (11) und eine halb so große Anzahl von als Drehmomentüberträger wirksamen Rippen (15t) am zweiten Glied (13) vorgesehen sind.

6. Verbindung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Glied (13) eine Reihe von umfangsmäßig im Abstand zueinander angeordneten, mit den Rippen (15) abwechselnden und jeweils einen Satz von Belastungs- und Rückführungszügen (16, 17) im ersten Glied (11) zugeordneten Kehlen (14) aufweist.
7. Verbindung nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Glied als eine Hülse (11) und das zweite Glied als eine in der Hülse gleitbewegliche Welle (13) ausgebildet ist.

At
Leerseite



47 b 3-03 AT: 27.08.1971 OT: 30.03.1972